

# WSZECHŚWIAT

**TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.**

**PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.**

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.

Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

**PRENUMEROWAĆ MOŻNA:**

W Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

Redaktor „Wszechświata“ przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: WSPÓLNA №. 37. Telefonu 83-14.

## Na dwuset-pięćdziesięcio-lecie Uniwersytetu lwowskiego.

Jak burzą miotany statek, gdy stracił busołą a wiatr przeciwny pędzi go wśród mroków nocy przez morze nieznane ku skałom podwodnym, tak skołatane nieszczęściami społeczeństwo nasze na chmurnem swem niebie z utęsknieniem szuka gwiazd, których promienie wskazałyby drogę do bezpiecznej przystani. Niewiele ich, ale też te, które są i świecą, tem dla nas droższe, tem bardziej serca drżą, by ich nie zasłoniły czarne obłoki.

Jedna z tych gwiazd przewodnich, jedno ze źródeł, w których duch narodu czerpie moc i orzeźwienie, Uniwersytet lwowski obchodzi uroczyste dwusetną pięćdziesiątą rocznicę swego istnienia. Powołany do życia wolą nieszczęśliwego króla, od początku spotykał przeciwności na drodze swego rozwoju i nie było mu już dane dzielić z ojczyzną chwil szczęścia i chwały złotego jej dziejów okresu.

Dzielił zato nieszczęścia: Niesnaski wewnętrzne, napaści sąsiadów, upadek miast i najstraszniejsze ze wszystkiego powszechne zatrucie ducha narodu w przekłętą epokę Sasów. A po pierwszym rozbiornie, jak cacko w rękę kapryśnego dziecka, z kolei latynizowany, niemczony, zmieniany na liceum, to zamykany i otwierany napowrót, ciągle niepewny najbliższego jutra, nigdy nie miał dłuższego okresu spokoju, który pozwoliłby mu skupić się i zorganizować swe siły. Aż dopiero po ostatecznem utrwaleniu się porządku konstytucyjnego w państwie austriackiem, a zwłaszcza — po wznowieniu w 1891 roku Wydziału lekarskiego — Uniwersytet lwowski zaczął żyć pełnem a owocnem życiem.

Że w tym tak niedługim jeszcze lat szeregu zmeźniał i rozwinął się tak świetnie; że katedry i pracownie jego bez przerwy bogacą naukę niezliczonymi a najpoważniejszymi wkładami; że liczbą słuchaczy stanął na drugim miejscu wśród wszechnic wysoce kulturalnej Austrii: dowód w tem niezbity, jak dalece jest potrzebny i ważny. W tem oraz podstawa pełnego wiary przewidywania, że i w przyszłości, pomimo wszystkiego, co ona kryć w sobie może, rozwijać się będzie coraz wspanialej ludzkości na pożytek, ojczyźnie na szczęście, sobie na sławę. Co oby się stało, redakcyja Wszechświata z głębi serca najgoręcej życzy, wznosząc pelen zapau okrzyk:

**Joanno-Casimirea Universitas litterarum vivat, crescat, floreat!**

## KILKA UWAG O PSYCHOLOGII TYPÓW MATEMATYCZNYCH.

Już we wczesnej młodości, na ławie szkolnej, uzdolnienie do matematyki wyróżnia garstkę uczniów od reszty klasy; już wówczas, kiedy chodzi o zrozumienie rzeczy w matematyce względnie łatwych—o elementarne twierdzenia algebry i geometrii—dobitnie na jaw występują zdolności matematyczne, tworząc cechę psychiczną, według której można przeprowadzić podział uczniów na dwie grupy: na posiadających i nieposiadających tej cechy. Zgoła byłoby jednak mylnem przypuszczenie, że wszyscy uczniowie, na ławie szkolnej celujący w matematyce, w późniejszym życiu staną się samodzielnymi badaczami. Zdaje się więc, że trzeba nasz podział jeszcze dalej wyspecjalizować i grupę ludzi, którym życie potoczne przypisuje zdolności matematyczne, rozszcześcić na dwie klasy: Do pierwszej klasy zaliczymy takich, którzy z własnej inicjatywy dostrzegają nowe problemy i znajdują sposób ich rozwiązania (klasa badaczy samodzielnych). Drugą klasę stanowią będą jednostki, które śledzić mogą postępy nauki i zdobyć potrafią szeroką wiedzę encyklopedyczną, którym jednak brak cechy specyficznie twórczej. Nietrzeba dowodzić, że przeważna część ludzi, oddających się zawodowo studjom matematycznym (np. nauczyciele matematyki w szkołach średnich), musi być zaliczona do drugiej grupy.

Podział tu przeprowadzony należy sobie dobrze uświadomić, a to z tego względu, że często przeciw niemu grzeszymy. Mówiąc bowiem o zdolności matematycznej mamy zazwyczaj na myśli klasę badaczy samodzielnych, a zapominamy o tem, że i tym, którzy specyficznie twórczej cechy nie posiadają, niemożna wręcz odmówić zdolności matematycznych. To też, w dalszym ciągu poddając analizie zdolności matematyczne, na oku mieć będziemy zawsze obie wyżej wymienione klasy.

Jest rzeczą powszechnie znaną, że Möbius<sup>1)</sup> starał się wykazać, iż warunkiem uzdolnienia do matematyki jest niezwykle rozrost przedniego końca trzeciego skrętu czołowego. Tezę swoją Möbius opiera na tem, że czaszki matematyków wykazują nad oczyma od strony skroniowej mocne zgrubienia i że analiza anatomiczna mózgow wielkich matematyków, jak np. Gaussa, Dirichleta i Helmholtza, ów przedni koniec trzeciego skrętu czołowego znalazła silnie rozwiniętym. Nie chcę temu przeczyć, że spostrzeżenia Möbiusa naogół są prawdziwe; z punktu widzenia zasadniczego jednak na spostrzeżeniach tych tak śmiałej teorii budować niewolno. Należałoby bowiem zbadać pod tym względem nie tylko wielką liczbę matematyków, ale i wielkie mnóstwo innych ludzi, niewyjmując kobiet, o których zdolnościach matematycznych Möbius mocno powątpiewa. Opracowanie danych statystycznych metodą korelacyjną pozwoliłoby może pewniejsze wyciągać wnioski; chociaż nawet na wypadek, że współczynnik korelacyjny okaże się stosunkowo dość wielkim, przecie należy z wielką ostrożnością wysnuwać wnioski, gdyż wielki współczynnik korelacyjny niekoniecznie świadczy o funkcyjonalnej zależności korelujących przedmiotów<sup>2)</sup>.

Przeciw wywodom Möbiusa wystąpić można w dalszym ciągu z temi wszystkimi zarzutami, które uczyniono frenologii Galla; konsekwentne bowiem przeprowadzenie lokalizacji wszystkich przez analizę psychologiczną wyróżnionych zdolności w ściśle określonych centrach mózgowych prowadzi do absurdu.

A jeśli na chwilę przypuścimy (poniżej o tem będzie obszerniej mowa), że część matematyków w rozumowaniach swoich posługuje się przedstawieniami wzrokowymi, część zaś słuchowymi, to widzielibyśmy się zmuszeni do przyjęcia

<sup>1)</sup> P. J. Möbius. Über die Anlage zur Mathematik. Lipsk, 1900.

<sup>2)</sup> Z naciskiem zwraca na to uwagę W. Betz: Über Korrelation. Lipsk, 1911. (Beihefte zur Zeitschrift für angewandte Psychologie).

dwu różnych centrów mózgowych dla tej samej zdolności.

Wreszcie i to chciałbym nadmienić, że nie objętość guzów mózgowych, lecz raczej ich ustrój histologiczny, bogactwo i subtelność tkanek mogłyby uprawniać nas do wniosków, jakie Möbius wysnuwa. Mózgi wielkich ludzi—a badano ich liczbę niemałą—nietyle różniły się od innych wielkością i ciężarem, jak ilością i zróżnicowaniem skrętów mózgowych. Wszak najcięższy mózg, ważący 2222 g, posiadał niejaki Rustan, którego nazwisko tylko dzięki ciężarowi jego mózgu przedostało się do historii, za życia bowiem był mało ciekawą jednostką. Także mózgi robotników są często niezwykle ciężkie skutkiem tego, że ich ruchowe partye mózgu są silnie rozwinięte.

Próby lokalizacji wyższych funkcji psychicznych w korze mózgowej nie wyszły dotychczas poza obręb hipotez. A choć wyświetlenie koordynacji funkcji psychicznych<sup>1)</sup> czynnościami mózgu jest rzeczą ciekawą, to przecież psychologii zjawisk psychicznych i zdolności duchowych wiele pożytku nie przynosi. To, co nam dane jest w doświadczeniu wewnętrznym, stanowi wartość pierwszą. Od doskonałości analiz zjawisk psychicznych w głównej mierze zależy powodzenie i ścisłość hipotez budujących most, który łączy psychę z mózgiem.

By mózdz badać uzdolnienie do matematyki, samemu być trzeba matematykiem lub posiadać choć do pewnego stopnia zdolności matematyczne; poza tem trzeba jednak być psychologiem, trzeba umieć i chcieć swoje myślenie i tworzenie uczynić przedmiotem refleksyi. Jedno oczywiście nie wyłącza drugiego; zgóry jednak przypuścić można, że twórczy matematyk będzie przedewszystkiem tworzył a wystrzegął się trwonienia cza-

su na reflektowanie nad swą twórczością i na introspekcję w czasie tworzenia. Z tego to powodu ani licznych, ani wyczerpujących wiadomości o sposobach tworzenia i rodzajach uzdolnienia matematycznego nie spodziewamy się usłyszeć z ust wybitnych matematyków. Jednak dwu cennych przyczynków do psychologii matematycznego myślenia, które zawdzięczamy dwom znakomitym współczesnym uczonym, przemilczeć niemożna. Przyczynki te są tem cenniejsze, że ich autorowie — H. Poincaré<sup>1)</sup> i F. Klein<sup>2)</sup> — niejednokrotnie opuszczali ciśniejszy teren swych fachów, oddając tamże nabyte doświadczenia filozofii i pedagogice.

Poincaré dzieli matematyków na logików i intuicyonistów. Logik zwolna postępuje naprzód, opierając się na definicyach, krok za krokiem zdobywa sobie przesłanki, z których ostrożnie wyprowadza wnioski. Intuicyonista nie przechodzi tej długiej, mozolnej drogi wyprowadzania wniosków; on wygłasza twierdzenie na tej zasadzie, że jest mu dane bezpośrednio. Dowód, ubrany w szatę logiczną, jest dla intuicyonisty czynnością wtórną; czynnością pierwszą jest ujęcie w słowach tego, co mu jest w intuicyi geometrycznej oglądowo bezpośrednio dane.

Klein rozróżnia trzy kategorie matematyków: logików, formalistów i intuicyonistów. Treściowa charakterystyka tych trzech typów brzmi w tłumaczeniu polskiem p. Dicksteina w sposób następujący:

„Wyraz „logik“, tu użyty, nie ma związku z logiką matematyczną Boola i Peircea i t. d.; chcemy przezeń tylko wskazać, że siła główna ludzi, należących do tej klasy, polega na zdolności logicznej i krytycznej, na zdolności tworzenia ścisłych określeń i wyprowadzania z nich

<sup>1)</sup> Dokładne zestawienie i krytyczną ocenę teoryj, dotyczących związku funkcji psychicznych z czynnościami mózgu znaleźć można w książce E. Bechera: *Gehirn und Seele*. Heidelberg 1911. Książka ta jest szczególnie cenna dla tych, którzy mało są obznajmieni z anatomią i fizjologią centralnego układu nerwowego.

<sup>1)</sup> H. Poincaré. *La valeur de la science*. Rozdział pierwszy. *L'intuition et la logique en mathématiques*.

<sup>2)</sup> F. Klein. *Odezyty o matematyce*. Przekład S. Dicksteina. Warszawa 1899. Wykład pierwszy.

dokładnych dedukcyj. Znany jest wpływ wielki i dobroczynny, jaki w Niemczech w tym kierunku wywarł Weierstrass.

„Matematycy-formaliści celują zwłaszcza w zręcznym traktowaniu formalnem danej kwestyi, którą sprowadzają do algorytmu. Gordan, Sylvester i Cayley zaliczeni być mogą do tej grupy.

„Intuicyoniści wreszcie kładą szczególny nacisk na intuicyę geometryczną (Anschauung) nietylko w geometrii czystej, lecz i we wszystkich gałęziach matematyki. To, co Benjamin Peirce nazywał „geometryzowaniem kwestyi matematycznej“ zdaje się wyrażać tę samą myśl. Lord Kelvin i von Staudt mogą być wymienieni jako należący do tej kategorii“.

Klein zalicza siebie samego do kategorii trzeciej i pierwszej.

Przytoczone zdania dwu znakomitych matematyków są niewątpliwie cennym przyczynkiem do psychologii uzdolnienia matematycznego, i zrazu trudno sobie przedstawić, w jakim kierunku dalsza analiza mogłaby postąpić. Zdaje mi się, że psychologia w tym zakresie — jak to się zresztą dzieje i w innych dziedzinach — powinna zacząć od badania łatwo dostępnych i dających się ściśle ująć stanów psychicznych. Obszerne pole do pracy leży tu dotychczas odłożeniem. Sądzę, że byłoby np. ciekawe dowiedzieć się, czy między typami, jakie wyróżnili Poincaré a przede wszystkim Klein, a tak zw. typami wzrokowców i słuchowców niema jakiegoś bliższego związku. Jest moim domysłem, niewylegitymowanym zresztą w szerszym doświadczeniu, że logicy będą caeteris paribus słuchowcami, a intuicyoniści wzrokowcami. Przepuszczenie to opieram na tem, że słuchowcy naogół są zmuszeni do posługiwania się określeniami i definicyami tam, gdzie wzrokowiec z łatwością posługuje się obrazem wzrokowym; niemówiąc już o tem, że w istocie geometrycznego myślenia leży posługiwanie się wyobrażeniami oglądowymi. Badania te z łatwością przeprowadzić można na studentach matematyki, u których równie jak u twórczych matematyków podział na logików

i intuicyonistów silnie się zarysowuje; bowiem człowiek — wypowiada to jasno Poincaré — rodzi się matematykiem a zdaje się także logikiem lub intuicyonistą. Badania wirtuożów liczb <sup>1)</sup> natomiast nie przyczyniają się do wyjaśnienia naszego zagadnienia; okazało się bowiem, że niezwykła pamięć liczb i łatwość działań rachunkowych niekoniecznie idzie w parze z uzdolnieniem matematycznym. Przeciwnie, nieraz słyszymy z ust prawdziwych matematyków, że „rachować“ nie umieją. Poruszone zagadnienie nietylko samo przez się jest ciekawe; ma ono także pewną wartość dla powyżej wspomnianych problemów lokalizacyjnych.

Gdybyśmy się zabrali do zrealizowania wypowiedzianych pomysłów, musielibyśmy stosować jedną z metod rachunku korelacyjnego. Z tego względu, a głównie dlatego, że w dalszym ciągu podamy wyniki badań, otrzymanych metodą korelacji, w krótkości opiszemy pojęcie korelacji <sup>2)</sup>.

Jeżeli chcemy się dowiedzieć, czy między cechą posiadania niebieskich oczu a cechą posiadania jasnych włosów zachodzi związek korelacyjny, to musimy ze względu na te dwie cechy zbadać większą liczbę (np. milion) ludzi, zestawić i matematycznie opracować otrzymane wyniki. Opracowanie matematyczne prowadzi nas do liczby  $r$ , zwanej współczynnikiem albo stopniem korelacji, liczby, która oznacza stopień prawdopodobieństwa, z jakim cecha  $a$  (błękitne oczy) jest związana z cechą  $b$  (jasne włosy). Ten stopień korelacyjny jest liczbą, leżącą między  $+1$  a  $-1$ . Gdyby się

1) Patrz S. Błachowski. O wirtuożach liczb. *Wszechświat*, 1911 № 49.

2) Psychologia zaczęła się posługiwać metodą korelacji dopiero w czasach najnowszych. Z prac, zajmujących się korelacją w stosunku do psychologii, należy obok wyżej w przypisku wymienionej pracy Betza, wymienić W. Sterna *Die differentielle Psychologie* (rozdziały XVIII—XX) i najnowszą pracę Betza (w *Zeitschrift f. angewandte Psychologie*, 1912. Str. 65), w której autor na kilku przykładach demonstruje sposoby dogodnego obliczenia współczynnika korelacyjnego.

bowiem okazało, że wszyscy ludzie, którzy posiadają niebieskie oczy mają jasne włosy, to korelacja byłaby zupełną i dodatnią, a stopień korelacyjny równy  $+1$ . Gdyby natomiast z posiadaniem cechy  $a$  łączył się stale brak cechy  $b$ , to otrzymalibyśmy równie korelację zupełną ale ujemną, a stopień korelacyjny równy  $-1$ . Rachunek korelacyjny komplikuje się jednak przez to, że w rzeczywistości cecha  $a$  lub  $b$  w najrozmaitszych występuje odcieniach. Ludzie należący do grupy blondynów będą się ze względu na jasność włosów między sobą różnili. To samo dotyczy cechy niebieskich oczów. Chcąc ściśle naukowo sobie począć, trzeba wszystkie jednostki według pewnej miary uporządkować w jednym szeregu ze względu na cechę  $a$ , w drugim ze względu na cechę  $b$ . Dopiero po takim uporządkowaniu przystąpić można do obliczenia stopnia korelacyjnego.

Obliczania korelacyj nie przedstawiałyby w psychologii wielkich trudności, gdybyśmy mieli dobre metody psychometryczne, zapomocą których można uporządkować jednostki w szeregi. W niektórych dziedzinach psychicznych, np. w dziedzinie pamięci, pomiary są do pewnego stopnia możliwe. Moglibyśmy np. w tej dziedzinie zbadać, jaka zachodzi korelacja między pamięcią liczb a pamięcią zgłosek bezsensowych. Badania te moglibyśmy przeprowadzić w sposób dwojaki: albo stwierdzilibyśmy, ile cyfr i zgłosek w danym czasie osoba badana zdołała zapamiętać, albo mierzylibyśmy czas, w jakim szeregi o stałej ilości cyfr i zgłosek osoba badana właśnie się nauczyła.

W coraz to większe trudności wnikamy się im dalej sięgamy w głąb psychiki. Jak trudne byłoby np. obliczenie korelacji, zachodzącej między zdolnością do muzyki, a zdolnością do matematyki. Tu bowiem brak nam wszelkich ścisłych kryteriów, na których podstawie moglibyśmy przeprowadzić podział ludzi na zdolnych lub niezdolnych. Ani ilość pomysłów, ani chyżość myślenia nie rozstrzyga o przynależności do danej grupy; a i o tem zapominać nie należy, że

zdolności mogą być utajone. Jest rzeczą nieulegającą zapewne wątpliwości, że wielkie zdolności ukrywają się nieraz tam, gdzie się ich najmniej spodziewamy. Możemy sobie spokojnie pomyśleć, że jakiś pasterz gęsi ma wybitne zdolności do gry w szachy i pójdzie do grobu, za życia niemając ani razu sposobności użycia swych zdolności.

Korelacje, zachodzące między uzdolnieniami do geometrii, arytmetyki i algebry obliczył W. Brown <sup>1)</sup>, badając 83 uczniów średnich klas pewnej wyższej szkoły angielskiej. Z przytoczonych poniżej liczb na pierwszy rzut oka wyłaniają się dwa odrębne typy geometrów i analityków. Korelacje wypadły bowiem w sposób następujący:

algebra — arytm.	0,76
geom. — arytm.	0,28
geom. — algebra	0,18.

Zaznaczyć tu chcę, że prawdopodobny błąd był w drugim i trzecim wypadku dość wielki tak, że współczynniki korelacyjne 0,28 i 0,18 wskazują wątpliwy stosunek korelacyjny. Tak więc badania Browna doszły na statystycznej drodze do tego, do czego Poincaré doszedł drogą analizy czysto fenomenologicznej: do wyróżnienia typu geometry (intuicyonisty) i typu analityka (logika). Nie jest również niemożliwe, że owe trzy kategorie matematyków, tak zw. logików, formalistów i intuicyonistów—które rozróżnia Klein—dałyby się ująć liczbowo; należałoby tylko metodę badań do tego stopnia uczynić subtelną, by mogła naprawdę dać jednoznaczną odpowiedź na pytanie, czy w danym przypadku mamy przed sobą — a sprawa to bardzo nieuchwytna — typ logiczny lub formalistyczny. Metody są podobne do wag: do subtelnych pomiarów potrzeba wag czułych.

W końcu chcemy nadmienić, że psychologia zdolności matematycznych oddać może znaczne usługi psychologii my-

<sup>1)</sup> W. Brown. An objective study of Mathematical Intelligence. Biometrika, Tom 7, 1910. Rozprawę tę znam tylko z referatu.

ślenia. Psychologia myślenia, stworzona głównie przez t. zw. szkołę würrburską, jako jedną ze swoich największych zdobyczy podaje stwierdzenie w świadomości wiedzy nieopartej na wyobrażeniach oglądowych. Stwierdzenie to ma doniosłe znaczenie praktyczne, gdyż przestrzega nas przed zbyt niemiernym stosowaniem nauki oglądowej. Dotychczas eksperymentalnie nie zdołano wykryć — i wogóle, zdaje mi się, kwestyi w ten sposób nie postawiono — czy nieoglądowe wyobrażenia odgrywają w myśleniu jednostek różną rolę zależnie od tego, do jakiego typu zmysłowego dana jednostka należy. Statystyczne zbadanie tego związku byłoby pracą wdzięczną. A szczególnie dla naszego tematu praca ta miałaby wielką wartość. Bo gdybyśmy wiedzieli, że z jednej strony zachodzi ścisły związek między typem słuchowym a typem logicznym (albo też formalistycznym), i że z drugiej strony tak zwani słuchowcy posługują się w myśleniu swem w znacznie wyższym stopniu nieoglądowymi wyobrażeniami niż wzrokowcy, to posunęlibyśmy się w analizie myślenia matematycznego o duży krok naprzód. Dziś jednak musimy ograniczyć się do przypuszczeń, zaznaczonych zresztą już w całym biegu myśli wywodów powyższych <sup>1)</sup>. Sądzymy, że różnice typów matematycznych w znacznej mierze polegają na tem, że myślenie danego osobnika dokonuje się na zasadzie wyobrażeń nieoglądowych, gdy tymczasem w świadomości innego osobnika nieoglądowych wyobrażeń brak. Snując dalej naszą hipotezę, rzeklibyśmy, że wyobrażeniami nieoglądowymi posługuje się typ logiczny, że natomiast myślenie typu geometrycznego zasadza się z reguły na wyobrażeniach oglądowych. Być może, że nasze odróżnienie tłumaczy odrazę wielu matematyków do tak zw. „geometryzowania kwestyi matematycznej“.

O słuszności naszych przypuszczeń rozstrzygną przyszłe badania.

*Stefan Błachowski.*

## O DZIEDZICZENIU SZTUCZNIE WYWOŁANYCH ZMIAN W UBARWIENIU <sup>1)</sup>.

Jaszczurka murówka (*Lacerta muralis*) ma ubarwienie grzbietu szare z połyskiem metalicznym, szeroki ciemny pas od oka do nasady nogi tylnej; ten pas u samca jest na brzegach falisty lub zygzakowaty i prawie zawsze ma białe plamki. Na bokach występuje u samca szereg łusk niebieskich; brzuch jest czerwony lub przynajmniej rdzawo-plamisty. Samica różni się ciemniejszym pasem wzdłużnym, który prócz tego ma brzegi równe i nie jest plamisty, jednostajnie szarą barwą grzbietu i głowy i białą barwą brzucha. Samcy z białym brzuchem zdarzają się niekiedy, samice jednak z czerwonym nie występują.

W podwyższonej temperaturze (25°C) samice nabierają cech właściwych normalnie tylko samcom. Brzuch przyjmuje barwę czerwoną, wcale nie bledszą niż u samców; barwa ta trwa przez cały rok, o ile działają stale zmienione warunki; zmienia się tylko jej natężenie: w okresie rui jest ognisto czerwona, potem z wolna przechodzi w rdzawą, żółto-czerwoną i żółtawą. Samica z kultury w podwyższonej temperaturze odznacza się ponadto niebieskiem zabarwieniem boków, tak jak to jest u samców. Ta właściwość nie jest jednak zmianą zasadniczą, lecz raczej ilościową, gdyż i u normalnych samic zdarzają się nieznaczne niebieskie plamki na bokach. Co dotyczy przebiegu pasów na grzbiecie, to stają się one faliste, ale i ta różnica nie jest ściśle określona, bo istnieją formy przejściowe

<sup>1)</sup> Przypuszczenie to wypowiedziałem już na innym miejscu, z okazji rozpatrywania odczytu Külpego: „Über die Bedeutung der modernen Denkpsychologie“, Zob. „Ruch filozoficzny“. Maj 1912.

<sup>1)</sup> Paul Kammerer. Vererbung erzwungener Farbveränderungen. I u. II. Mitteilung. Arch. f. Entwicklungsmechanik. Tom XXIX, 1910.

także w przyrodzie, mianowicie okazy samicy z południa mają przebieg pasów falisty, jak u samców. Badacz w ten sposób wywołał sztucznie dwupostaciowość samicy murówki; jedna forma ma brzuch czerwony, niebieskie łuski boków i falisty przebieg pasów grzbietnych, druga—brzuch biały, przebieg pasów przeważnie całobrzegi, bez niebieskich łusk po bokach. U samców dwupostaciowość jest zjawiskiem normalnym; w przyrodzie bowiem, oprócz form o brzuchu czerwonym, są także formy o brzuchu białym, czarno plamistym; okazy takie mają większe i połyskujące łuski boków.

Dziwnem musi się wydawać, że gdy u samicy czerwone zabarwienie brzucha wywołuje wysoka temperatura, to samcy o czerwonym brzuchu występują przeważnie na północy, o białym na południu. Kammerer przypuszcza, że działa tu wpływ kontrastu: na północy żyjące jaszczurki wybierają miejsca silniej nasłonecznione, temperatura działa na nie silniej, gdyż są bardziej wrażliwe.

Jest rzeczą znamioną, że każda samica zmieniała w temperaturze 25°C ubarwienie już w przeciągu roku; natomiast, przeniesiona do zwykłych warunków, po roku nie wykazywała jeszcze wcale powrotu do pierwotnego ubarwienia, a dopiero w ciągu drugiego roku barwy zaczynały blednąć, w trzecim brzuch przybrał odcień żółto-zielony z plamami czerwonymi, wreszcie stał się prawie zupełnie biały. Wskazywałoby to, że o ile właściwości nabyte schodzą się z drogą, po której dąży organizm w rozwoju postępowym, to właściwości te są trwalsze, dłużej się opierają przeciwdziałającym czynnikom niż właściwości wrodzone.

Badacz krzyżował samice zmienione z normalnymi samcami we wszystkich 4-rech kombinacjach:

1) ♀ z czerwonym brzuchem i ♂ z czerwonym brzuchem;

2) ♀ z białym brzuchem i ♂ z czerwonym brzuchem;

3) ♀ z czerwonym brzuchem i ♂ z białym brzuchem;

4) ♀ z białym brzuchem i ♂ z białym brzuchem.

Okazało się, że cecha nabyta (czerwona barwa brzucha u samicy) jest dziedziczna. Czerwona barwa brzucha u samicy występuje tylko u okazów pochodzących z tych krzyżowań, w których samica miała brzuch czerwony (1,3). Natomiast czerwona barwa samca przenosi się wyłącznie na samców. Jakkolwiek doświadczenia robione były tylko nad dwoma pokoleniami zwierząt, wnosić można, że cecha nabyta podlega prawu Mendla, mianowicie zwierzęta czerwone z czerwonymi nie dają białych, tymczasem białe z białymi (4) dają czerwone; stąd wniosek, że barwa biała jest cechą dominującą, czerwona regresywną.

Jaszczurka krasowa (*Lacerta fiumana*) ma grzbiet zielony lub brunatny: u samicy występują plamki, u samicy pasy. Niebieskie łuski z boków ciała są tylko u samca; barwa brzucha może być u obu płci biała, lub też jest czerwona u samca, żółta u samicy. W okresie rui barwy są najsilniejsze, u samicy szafranowa, u samca wiśniowa.

Kammerer użył do doświadczenia samca o czerwonym brzuchu, samicy o żółtym. Przeniesione do niższej temperatury obie płci stają się jaśniejsze; grzbiet jasno zielony z jasno brunatnym rysunkiem, brzuch brudno biały. Wysoka temperatura powoduje występowanie ciemniejszych barw grzbietu, brzuch zaś nabiera u samca białej barwy.

Widoczne jest zatem, że bardzo wysoka i bardzo niska temperatura wywołują te same skutki; barwa biała brzucha u samicy *L. muralis* była wynikiem zimna, u samca *L. fiumana* wynikiem podwyższonej temperatury. Można ułożyć szereg barw brzucha obu jaszczurek, wywołanych wpływem temperatury; najniższy stopień zajmie samica *L. muralis*, u której barwa biała jest wynikiem niskiej temperatury; drugi stopień tworzy samiec *L. muralis* z północnych okolic, o czerwonym brzuchu i samica sztucznie zmieniona; barwa żółta u samicy *L. fiumana* stanowi formę przejściową do barwy czerwonej. Samiec *L. muralis* z po-

ludniowych okolic i samiec *L. fiumana* sztucznie zmieniony ma barwę białą, wywołaną gorącem.

Zmiany w ubarwieniu okazały się i tu nadzwyczaj opornymi na działanie warunków przeciwnych; dopiero w 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> lata po przeniesieniu do warunków normalnych zwierzęta zaczęły nabierać jasnego odcienia barwy czerwonej lub żółtej.

Kammerer urządził krzyżowanie w 6 kombinacjach:

1) ♂ z czerwonym brzuchem i ♀ z żółtym brzuchem (zwierzęta normalne);

2) ♂ z czerwonym brzuchem i ♀ z białym brzuchem (zmieniona przez niską temp.);

3) ♂ z białym brzuchem (zmieniony przez niską temp.) i ♀ z żółtym brzuchem;

4) ♂ z białym brzuchem (zmieniony przez niską temp.) i ♀ z białym brzuchem (zmieniona przez niską temp.);

5) ♂ z białym brzuchem (zmieniony przez wysoką temp.) i ♀ z żółtym brzuchem;

6) ♂ z białym brzuchem (zmieniony przez wysoką temp.) i ♀ z białym brzuchem (zmieniona przez niską temp.).

Cecha nabyta, a więc biała barwa dzieje się bez względu na to, czy była wywołana przez wysoką, czy niską temperaturę. Powoli jednak ta cecha ulega zanikowi, o tyle, że rodzi się coraz mniej okazów o białej barwie brzucha i że barwa ta staje się coraz mniej czystą.

Z połączeń osobników białych i żółtych z białymi lub czerwonymi wynika, że barwa żółta z czerwoną nie dają barwy białej, biała z białą mogą dawać czerwoną. Samiec biały przenosi, w połączeniu z żółtą samicą, cechę nabytą tylko na samców, samica biała z czerwonym samcem przeniosła cechę nową w jednym przypadku na samicę.

Doświadczenia czynione na jaszczurce zwince (*Lacerta agilis*) i na jaszczurce zielonej (*Lacerta viridis*) są niezupełne, gdyż zmiany dotyczą tylko jednego pokolenia zwierząt.

Samiec jaszczurki zwinki ma boki trawiasto zielone, żółto-zielone lub niebiesko-zielone, grzbiet brunatny, samica zaś

ma grzbiet i boki jasno szare. Barwa zielona u samca występuje w okresie rui, następnie blednie i zanika. W temperaturze podniesionej (30—37°C) zieleń blednie już w ciągu jednego roku i nie występuje już potem; dwupostaciowość płciowa została w tym przypadku zniesiona.

Podobna konwergencja wynika u jaszczurki zielonej, trzymanej w temperaturze 25°C albo też 30 — 37°C; dotyczy to tylko pewnych cech, mianowicie barwy podgardla. Samiec ma grzbiet jednobarwny zielony, podgardle niebieskie; samica grzbiet z plamkami lub pasami czarnymi, podgardle żółte. W podwyższonej temperaturze podgardle samicy nabiera barwy niebieskiej, podgardle samca staje się nieco bledsze. W jeszcze wyższej temperaturze blednie podgardle samca znacznie i u obu płci występuje barwa żółta.

Nasuwa się pytanie, czy nie nastąpiła tu kastracja pod wpływem zbyt dużego ciepła; wiadomą jest bowiem rzeczą, że zwierzęta kastrowane wykazują pewną konwergencję drugorzędnych cech płciowych. Jednak tak zachowanie się zwierząt, jak też cechy anatomiczne dowodzą normalnego rozwoju gruczołu płciowego.

Standfuss wykonywał podobne doświadczenia nad motylem cytrynkiem (*Rhodocera ramni*) i apollo (*Parnassius Apollo*) a Frings nad pewną prządkówką (*Cosmotriche potatoria*). Przez podwyższenie lub obniżanie temperatury otrzymali oni jednakie ubarwienie skrzydeł u obu płci tych motyli, u których normalnie samica ma skrzydła jaśniejsze. Obaj przyjmują, że ilość jaj u samicy się zmniejszyła, że wystąpiła zatem częściowa kastracja.

Co do jaszczurki zwinki i jaszczurki zielonej według Kammerera może istnieć podejrzenie częściowej kastracji, jest to jednak wyłączone dla obu poprzednich doświadczeń (*Lacerta muralis* i *L. fiumana*). Tutaj zmiany w ubarwieniu uważać należy za wyraz w wyższej temperaturze wzmożonej, w niższej obniżonej energii życiowej.

Laura Kaufmanówna.



H. VIGNERON.

## PRZEKSZTAŁCANIE SIĘ CIAŁ PROMIENIOTWÓRCZYCH.

A. Debiernie, prowadzący zajęcia praktyczne w Sorbonie, wypowiedział w tych czasach odczyt o „przekształcaniu się ciał promieniotwórczych”. Ów odczyt miał początkowo uzupełnić wykład o nowych badaniach nad promieniowaniem ciał promieniotwórczych, badaniach prowadzonych przez p. Curie-Skłodowską, które wskutek nagłej choroby musiała odłożyć na czas nieograniczony. Jednakże, ponieważ treść tego wykładu była bliska treści odczytu Nobla 1911 r., posługujemy się nim dla uzupełnienia wykładu Debiernea. Nie będziemy już wracali do części historycznej promieniotwórczości, ani do sposobu, w jaki Curieowie wydzielili kilka centygramów czyścigo chlorku radu.

Ciało promieniotwórcze, takie jak rad, stanowi ciągle źródło energii, którego działalność objawia się przez wysyłanie promieniowań. Z badań wielu fizyków (Giesela, Becquerela, Curiego, Rutherforda, Villarsa...) wynika, że ciała promieniotwórcze mogą wysyłać promienie trzech rodzajów, nazwane przez Rutherforda promieniami  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . Promienie  $\beta$ , podobne do promieni katodowych, zachowują się jak pociski uzbrojone odjemnie, o masie 2000 razy mniejszej od masy atomu wodoru (elektrony). Promienie  $\alpha$ , podobne do promieni kanałowych Goldsteina, zachowują się jak pociski 1000 razy cięższe i uzbrojone dodatnio. Wreszcie promienie  $\gamma$  są podobne do promieni Roentgena. Wysłane promienie przechodzą przez kilka centymetrów ołowiu, wywołują fosforescencję platynocyanku baru, zabarwiają na kolor fioletowo-niebieski szkło naczyń zawierających przez czas pewien ciała promieniotwórcze i t. d. W dodatku Curie wykazał, że rad stale wydziela ciepło w stosunku 100 małych kaloryj na godzinę, to jest, że 1 gram

w ciągu godziny może stopić trochę więcej niż gram lodu: to znaczne wydzielanie ciepła jest stałe, nawet po kilku latach badania i całkowita energia, jaką w ten sposób rad wydziela jest bardzo duża.

Pewne ciała promieniotwórcze działają jeszcze inaczej niż przez promieniowanie bezpośrednie: otaczające je powietrze z kolei samo staje się promieniotwórczem; Rutherford twierdzi, że ta własność znajduje się w związku z wydzielaniem się gazu, z emanacją, rozchodzącą się w powietrzu. Promieniotwórczość gazów zmniejsza się zresztą z czasem według prawa wykładniczego. Również i ciała stałe w styczności z powietrzem promieniotwórczem same stają się czasowo promieniotwórczemi. Jest to zjawisko promieniotwórczości indukowanej, która zresztą również jest niestała. Wreszcie, jak to wykazali Ramsay i Soddy, rad jest siedliskiem samorzutnego wytwarzania się helu.

To są najważniejsze zjawiska, zauważone w ciałach promieniotwórczych i których następstwa odczuć można we wszystkich gałęziach wiedzy. W fizyce rad jest nowem narzędziem badań, źródłem nowych promieniowań, których badanie dało potwierdzenie teoryj elektronowych. W chemii zjawiska te doprowadziły do stworzenia nowej metody badań pierwiastków, opartej na promieniotwórczości, uważanej za własność atomową materii. W naukach biologicznych promienie radu zostały użyte do leczenia pewnych chorób (wilk, rak, choroby nerwowe). W geologii, przemiany ciał promieniotwórczych pozwoliły zdać sobie sprawę z tworzenia się skał, ocenić ich wiek, a nawet, co stanowi nieoczekiwany wynik, pozwoliły wprowadzić nowy czynnik w tak złożone zagadnienie ognia wewnętrznego. Rzeczywiście, można było obliczyć, że do głębokości kilku metrów skorupa ziemska zawiera kilkaset ton radu, których istnienie zdradza stwierdzona promieniotwórczość wody deszczowej, powietrza w zamkniętej piwnicy, osadu w źródłach ciepłych i t. d. Ciepło wydzielone przez tę ilość radu jest wię-

cej niż wystarczające do wynagrodzenia straty ciepła kuli ziemskiej przez promieniowanie. Są więc dane na to, że znaczna część ciepła kuli ziemskiej pochodzi z tego źródła.

Badanie zjawisk promieniotwórczych stanowi nową gałąź nauki. Na jakich się ona opiera hipotezach i jak hipotezy owe zostały sprawdzone, rozpatrzmy poniżej.

Promieniotwórczość polega na dwu zasadniczych poglądach kierowniczych. Popierwsze promieniotwórczość, jak przypuszczał Curie, jest istotnie własnością atomową charakterystyczną dla pewnych atomów chemicznych dokładnie określonych, jak to wykazała Curie-Skłodowska, otrzymując rad w postaci czystej soli i nawet metalu posiadającego własny ciężar atomowy, widmo i własności chemiczne.

Drugi pogląd zasadniczy polega na tem, że badane zjawiska pochodzą z przemian atomowych. Podług Rutherforda i Soddyego energia wyzwolona pochodzi z samej substancji. W tych warunkach produktami rozkładu byłyby z jednej strony pociski, a z drugiej strony emanacje i promieniotwórczość indukowana, które są nowymi ciałami chemicznymi o rozwoju często prędkim i o mniejszym ciężarze atomowym, aniżeli ciężar pierwiastku, z którego pochodzą. Naprzykład gazy w zetknięciu z solą radu stają się promieniotwórczemi, zawierając nowe ciało gazowe, emanację; ciała stałe, posiadające promieniotwórczość indukowaną, otrzymały pewną ilość atomów promieniotwórczych nowego ciała, radu A i t. d.

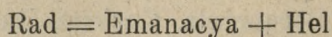
Jest to więc prawdziwa teoria przemiany ciał prostych, ale nie taka, jak ją pojmowali alchemicy; przyroda nieorganiczna rozwija się bezwarunkowo z biegiem lat i podług praw niezmiennych. Z tego punktu widzenia jednym z najpiękniejszych tryumfów teorii było wykazanie, że pierwiastek chemiczny, doskonale określony, rad, powoduje utworzenie się innego pierwiastku również określonego, helu, że cząsteczki  $\alpha$  wysyłane przez rad z ładunkiem elektrycz-

nym znajdują się w przestrzeni pod postacią gazu helu.

Liczne badania, wykonane na podstawie tej teorii, doprowadziły do poznania około 30 nowych pierwiastków, odróżniających się istotą ich promieniowania, drogą wysyłanych cząsteczek i długością czasu ich trwania i które można podzielić na 4 rodziny według pierwotnej substancji, mianowicie rodzinę uranu, radu, toru i aktynu. Dwie pierwsze rodziny mogą zresztą być złączone w jedną, gdyż rad pochodzi zapewne z uranu. Oto na przykład tablica rodziny radu (str. 397).

Widzimy, jak średnie czasy trwania różnych pierwiastków nie są do siebie podobne, zmieniają się bowiem od 1/500 sekundy do kilku miliardów lat. To też trzeba było stworzyć specjalne metody, ażeby je móc ocenić.

Emanacja również stanowiła przedmiot specjalnych badań i jej ciężar atomowy, oznaczony przez Debierna na zasadzie jej wypływu przez wązki otwór, i przez Ramsaya zapomocą metody gęstości, został uznany za wyraźnie równy 222. Otóż, jeżeli przyjmujemy pojęcia przemiany, napiszemy:



i ciężar atomowy emanacji musi być równy ciężarowi radu (226,4) mniej ciężar helu (4) to jest 222,4. Zgodność z doświadczeniem jest znakomita, zwłaszcza jeżeli zwrócimy uwagę, że eksperymentatorowie mieli do czynienia z objętością emanacji, nieprzechodzącą dziesiątej części milimetra sześciennego. Zwracając się do poprzedniej tablicy, dojdziemy do tego samego wniosku, i doświadczenie stwierdza, że ponieważ rad składa się z uranu mniej 3 cząsteczki  $\alpha$  (3 atomy helu), musi mieć ciężar atomowy odpowiednio mniejszy od ciężaru uranu. Idąc dalej, znajdziemy, że polon tracąc cząsteczkę  $\alpha$  powoduje powstanie ciała o ciężarze atomowym 206,5. Otóż właśnie ciężar atomowy ołowiu przedstawia się jako ostateczny koniec rozwoju. A zatem jeden z pospolitych metalów, którego wartość sprzedażna jest najniż-

Substancya	Sredni czas trwania	Rodzaj wysyłanych promieni	Droga tych promieni	Ciężar atomowy
Uran . . . . .	9.10 <sup>9</sup> lat	$\alpha$	2,7	238,5
↓ Radjo-uran . . . . .				
↓ Uran X . . . . .	35,5 dnia	$\beta, \gamma$		
↓ ↓ ↓ Jon . . . . .	5.10 <sup>5</sup> lat (?)	$\alpha$	2,8	
↓ ↓ ↓ Rad . . . . .	2 900 lat	$\alpha, \beta$	3,5	226,5
↓ Emanacya . . . . .	5,5 dnia	$\alpha$	4,2	
↓ Rad A . . . . .	4,3 minuty	$\alpha$	4,8	
↓ Rad B . . . . .	38,5 —	$\beta$		
↓ Rad C ↓ . . . . .	28,1 —	$\alpha, \beta, \gamma$	7,06	
↓ Rad C <sub>1</sub> . . . . .	2 —	$\beta$		
↓ Rad D . . . . .	21 lat	$\beta$		
↓ Rad E . . . . .	6,9 dnia	$\beta$		
↓ Rad F albo polon . . . . .	202 dnie	$\alpha$	3,8	
↓ ? ? ?				
Potas . . . . .		$\beta$		39
Rubid . . . . .		$\beta$		85,1

sza, utworzony jest przez przyrodę z metalu w chwili obecnej najkosztowniejszego.

Jak się odbywają owe przemiany? Jest to tajemnica dręcząca i dotychczas niezbadana. Wydaje się, że rozpad atomu odbywa się w jednej chwili; zachodzi wybuch atomu i cząsteczka  $\alpha$  zostaje wyrzucona jest nazewnątrz z ogromną prędkością. W dodatku owa przemiana wydaje się być stałą bezwzględnie niezależną od warunków zewnętrznych i od sposobów działania, którymi człowiek rozporządza; nie mają na nią wpływu: ani temperatura, którą zmieniano od  $-180^{\circ}$  do  $1230^{\circ}$ , ani odgłos sąsiednich wybuchów, ani mniejsze lub większe skupienie materii, ani rozbrojenia elektryczne, ani najpotężniejsze fale magnetyczne. Żadne z tych zjawisk nie mogło w jakikolwiek sposób zmienić prędkości przemiany.

Wymienione teorie, mimo że różnią się najzupełniej od poprzednio uznawanych, z łatwością przyjęte zostały przez

fizyków, chociaż posiadają stronę tajemniczą: dlaczego pewne atomy radu np. ulegają natychmiastowej przemianie, gdy tymczasem inne istnieć będą bez zmiany przez miliardy lat. Wszystkie podawane dotychczas wyjaśnienia okazały się niewystarczającymi i jeżeli chcemy zastosować i tutaj jeszcze rachunek prawdopodobieństwa i prawa przypadku, z konieczności będziemy musieli uznać istnienie wewnątrz atomu elementu nieładu, do którego te obliczenia stosować się będą.

Zatem w miarę, jak przenikamy tajemnice materii, objawia się nam ona jako coraz bardziej złożona i atom, który wydawał się fizykom przeszłego stulecia ostatecznym składnikiem materii, posiadającym budowę prostą i niezłożoną, ukazuje się oczom fizyków współczesnych jako nieskończony świat, objawiony nam przez naukę, a którego budowy zaledwie się domyślamy.

Tłum. H. G.

## CZY STAWKI WIEJSKIE SĄ SZKODLIWE DLA ZDROWIA MIESZKAŃCÓW OKOLICZNYCH.

W każdej wsi prawie znajduje się staw wiejski (gminny), a jest zwykle tak dawny, jak wieś sama.

Do niedawnego czasu służyły zazwyczaj tylko do pojenia bydła, mycia naczyń, do gaszenia pożaru i t. p., dopiero w ostatnim czasie włościanie w Galicyi coraz gorliwiej zabierają się do lepszego zużytkowania stawów przez zarybianie ich karpiami.

Teraz hygieniści występują z zarzutami i twierdzą, że stawy wiejskie mają wodę i brzegi zanieczyszczone; że podnoszą wysokość wody gruntowej; że do nich spływają różne szkodliwe odpływy i ścieki; że w płytkich miejscach tworzą się bagna; że się w nich myje i czyści sprzęty i wozy; że wreszcie w nich rozmnażają się larwy komarów—że więc stawy wiejskie mogą być szkodliwe zdrowiu okolicznych mieszkańców.

Wszystkie te zarzuty jednak nie są uzasadnione.

Woda stawów wiejskich nie ma wcale szkodliwych właściwości, lecz raczej dobre. Jej barwa brunatna, lub zielona świadczy o tem, że żyją w niej w ogromnych ilościach jednokomórkowe glony, które jako produkt przemiany materii wydzielają z siebie tlen, zużywający się przedewszystkiem na utlenianie istot organicznych do wody wprowadzonych. Nie ma przytem znaczenia, czy istoty te pochodzą z gnojowisk, czy je wiatr wpędza do wody z dróg wiejskich, lub też deszcz ulewny spłókuje, czy pochodzą z nawozu bydłowego lub też z mycia bydła i czyszczenia sprzętów, lub wozów, czy je też dzieci do wody wrzucają. Tlen służy dalej do oddychania miliardom drobnej fauny żyjącej w wodzie stawku już to z tych istot organicznych, już też z ich produktów rozkładów lub pośrednio z istot żyjących: bakteryj, mających tak wielkie znaczenie w całej przyrodzie i w gospodarce. Niema stawku, w którymby brakowało drobnej fauny przerabiającej istoty organiczne do wody się dostające. Stawek wiejski nie cuchnie zgnilizną. Tylko ta woda cuchnie, w której odbywa się gnicie, najczęściej skutkiem braku tlenu, jak np. w ściekach miejskich, i w rowach zawierających odpływy fabryczne. Tak nigdy nie cuchnie staw wiejski, i trudno nawet uwierzyć, jak olbrzymie ilości istot organicznych w nim się przerabiają i przetrwiają.

Brzegi stawków bynajmniej nie są zanieczyszczone, gdyż na nich znajdzie się tylko czasem nieco kału drobiu, kąpiącego się w wodzie, lub też kał bydła podczas jego pojenia. Kał ten pozostawiony na brzegu wysycha i powietrza nie zanieczyszcza, jeżeli zaś wpadnie do wody, ulega przerobieniu, jak to wyżej podałem. Błoto, powstające skutkiem pędzenia bydła do wody, nie jest bynajmniej bagnem, i jest nieszkodliwe, jak wszelkie błota utworzone z ziemi i wody. To też nieznanym jest ani jeden przypadek wytworzenia się jakiej epidemii ze stawku wiejskiego, lub zachorowania ludzi po spożyciu karpia w takim stawku złowionego. Wszelkie istoty organiczne, mogące uleść gniciu, a wprowadzone do stawu wiejskiego ulegają przerobieniu zupełnemu, jeżeli oczywiście nie są wprowadzone w tak wielkiej ilości, że fauna drobna przerobić i przetrawić ich nie zdoła. Nie można więc do stawków wiejskich wpuszczać odpływów z cukrowni, krochmalarni i innych fabryk.

Jeżeli stawek wiejski założony jest na dnie nieprzepuszczalnem, w takim razie nie ma połączenia z wodą gruntową, i gdyby się nawet bezpośrednio przy budynkach mieszkalnych znajdował, nikomu nie może stać się szkodliwym; jeżeli zaś ma połączenie z wodą gruntową, to zwierciadło wody według poczynionych doświadczeń i nauki, zawsze niżej leży od wody gruntowej przesiąkającej brzegi stawku, i stan wody w nim na wodę gruntową żadnego nie wywiera wpływu i zdrowiu szkodliwy być nie może.

Bagna zawierającego gnijące istoty organiczne niema wcale i nigdy w stawku wiejskim. Muł wcale nie jest cuchnący i zdrowiu szkodliwy, gdyż stanowią go nieprzerobione przez drobną florę i faunę części, które nigdy nie gniją i nie cuchną, a są tylko glebą urodzajną dla roślin w stawku rosnących.

Nad stawami wiejskimi rzadko kiedy zobaczyć można roje komarów, gdyż owady te trzymają się bagien. Gdyby się jednak gdziekolwiek znalazły, to zarybianie stawów karpami usuwa wszelkie niebezpieczeństwo i uciążliwość, gdyż karpie do szczętu wyjedzą larwy komarów.

Stawy wiejskie nie są więc ani niebezpieczne ani szkodliwe dla zdrowia ludzkiego, można je zakładać w dowolnej ilości i, zarybiając karpami, zwiększyć przez to bogactwo narodowe.

*Dr. F. W.*

## Kalendarzyk astronomiczny na czerwiec r. b.

Merkury i Wenus są tak blisko słońca, że nie dają się obserwować. Marsa widać już tylko krótko wieczorami, jako czerwoną gwiazdę, z dnia na dzień zmieniającą położenie w gwiazdozbiorze Raka.

Jowisz 1-go jest w przeciwstawieniu ze słońcem, przechodzi więc przez południk około północy i widoczny jest od zmierzchu przez całą noc. Świetna ta planeta niewysoko się jednak podnosi nad poziom, zajmując pomiędzy gwiazdami to samo położenie, co słońce późną jesienią.

Saturn w środku miesiąca zaczyna się wydostawać z okolic zorzy porannej i świeci na wschodzie.

Pełnia księżyca 29-go; księżyc w pełni świecić będzie niezwykle nisko.

T. B.

## KRONIKA NAUKOWA.

**Obliczenie drogi komety Halleya.** Obliczenie ostatniego powrotu komety Halleya w roku 1910, dokonane przez dwu astronomów z Obserwatorium greenwickiego, Cowella i Crommelina, jest bardzo ważnym zdarzeniem w dziejach astronomii teoretycznej. W obliczeniu drogi komety Halleya zastosowano nowy sposób, charakterystyczny co do swej prostoty, oraz znacznej dokładności w wynikach. Od czasów Gaussa, Hansenna, Enckego i in. w obliczeniu dróg komet i planet małych stosują następujący sposób: obliczają nasamprzód ruch komety, zakładając, że porusza się jedynie pod działaniem siły przyciągania słońca, czyli, po jednym z przecięć stożkowych, którego ognisko zajmuje słońce. Następnie obliczają perturbacje, czyli odchylenia od ścisłego ruchu eliptycznego, spowodowane przez przyciąganie planet. Często, jeżeli badają ruch komety w ciągu znacznie dłuższego czasu, to owe perturbacje gromadzą się stopniowo i ruch komety coraz bardziej odchyła się od przyjętej poprzednio elipsy. W tym przypadku wyznaczają nową elipsę, która byłaby w zgodzie z ruchem komety w końcu danego okresu czasu; zapomocą tej nowej elipsy prowadzą dalsze obliczenia, dla następnego okresu czasu i t. d. Czasami, zwłaszcza, w przypadku dróg planet małych, stosują inny sposób: zakładają, że kometa porusza się w ciągu całego czasu ści-

śle po drodze eliptycznej, tylko położenie, kształt i rozmiary tej drogi podlegają, na skutek przyciągania planet, ciągłym zmianom; cała więc trudność zawiera się w tem, ażeby obliczyć owe zmiany elementów drogi eliptycznej. W obu przypadkach, jak widzimy, obliczają się perturbacje osobno: w pierwszym sposobie obliczają perturbacje spólrzędnych, w drugim zaś — perturbacje elementów elipsy. Cowell i Crommelin postąpili zupełnie inaczej. Coprawda, zaczęli oni od wyznaczenia drogi eliptycznej komety, lecz dlatego tylko, żeby znaleźć możliwość najdokładniej dwa tylko położenia komety: w dn. 16 i 18 listopada r. 1835. Teraz, na podstawie tych dwu położeni komety, poruszającej się pod działaniem przyciągania 8 ciał (słońca i 7 planet), należało wyznaczyć jej ruch do roku 1910 włącznie. Widać stąd, że ruch komety nie został odniesiony do środka słońca, lecz do środka ciężkości całego układu słonecznego; działanie słońca na ruch komety obliczono narówni z działaniem planet. Cowell dowiódł jeszcze, że wystarczy znać dwa położenia komety, żeby wyznaczyć jej miejsce w chwili dowolnej i z jakimkolwiek stopniem dokładności. W języku matematycznym wyrazimy to w następujący sposób: spólrzędne dwu miejsc komety będą temi sześciu dowolnymi stałymi, które są niezbędne do wyznaczenia ruchu komety. Obliczono następnie przyciąganie słońca i każdej z planet na komety w 1-ej i 2-ej chwili (16 i 18 listop.), i zapomocą łatwego sposobu t. zw. kwadratur mechanicznych, wyznaczono położenie komety w południe dn. 20 listopada; dla tej 3-ej chwili znów zostało obliczone działanie przyciągające wszystkich mas powyższych, — spólrzędne komety 2-ej i 3-ej chwili przyjęto jako nowe dowolne stałe i zapomocą kwadratur mechanicznych wyznaczono 4 położenie komety w dn. 22 listopada i t. d. W taki sposób obliczano położenia komety co każde dwa dni; następnie, w miarę coraz większego oddalania się komety od słońca, obliczenie wykonywano co 4, co 8 dni i t. d. W końcu, poczynszy od dn. 2560 po przejściu peryhelium w r. 1835, położenie komety obliczano co każde 256 dni. Jak ważne było nader dokładne obliczenie przyciągania planet, można wnosić z tego, że gdyby nie zachodziło żadne przyciąganie i kometa poruszała się po drodze z r. 1835, to jej powrót nastąpiłby dopiero w lipcu r. 1912, czyli o 27 miesięcy później, niż w rzeczy samej. Przyciąganie jednego tylko Jowisza przyspieszyło powrót komety o 800 dni. Jednakowoż okazało się, że pomimo tak znacznej dokładności w obliczeniach, kometa przeszła przez peryhelium nie w dn. 16 kwietnia,

jak to było zapowiedziane przez pierwotne obliczenia, lecz o  $3\frac{1}{2}$  dnia później, t. j. w dn. 20 kwietnia około g. 5 rano, według czasu greenwickiego. Różnicy o 3 dni z okładem niemożna sobie wytłumaczyć niedokładną znajomością mas ciał przyciągających; różnicy powyższej nie byłoby, gdyby masa Ziemi zmieniła się o 10%, lecz zmiana taka przewyższa 20 razy tę niedokładność, jaką przypuścić możemy dla masy ziemskiej. Co jest dziwne atoli, że podobna różnica zaszła w r. 1835. Rosenberg i Pontécoulant obliczyli przejście komety przez peryhelium; według pierwszego, kometa miała przejść przez peryhelium w dn. 11 listopada o g. 14, według zaś drugiego — w dn. 12 o g. 10 czasu średniego paryskiego. Obliczenia dokonali jeszcze Damoiseau i Lehmann, ale ich wyniki daleko odbiegają od prawdy. Z obserwacyi okazało się, że przejście komety nastąpiło w dn. 15 listop. o g. 23 cz. śr. par., czyli o  $3\frac{1}{2}$  dnia później, niż wymagała data Pontécoulanta i o  $4\frac{1}{2}$  dnia później od daty Rosenberga. Z tego powodu Cowell i Crommelin wnoszą, że na ruch komety Halleya działa jakaś siła perturbacyjna, o której charakterze można snuć dotąd tylko domysły.

M. B.

(Essay on the Return of Halleys Comet. Publication der Astr. Gesellschaft, XXIII).

### „Prąd gwiazdowy“ w gwiazdozbiorze Byka.

Kierunek ruchu własnego gwiazd w przestrzeni jest najrozmaitszy i dotąd było bardzo trudno dostrzedz jakąś prawidłowość lub przewagę ruchów w określonym kierunku. Zbadanie ruchów własnych gwiazd w przestrzeni ma ogromne znaczenie w poznaniu naszego układu gwiazdowego. Z tego więc względu bardzo cenne są te nieliczne przypadki, kiedy na podstawie kierunku i szybkości znaleźć można jakiś wyraźniejszy związek pomiędzy gwiazdami na niebie. Dawno już temu zauważono, że spora liczba gwiazd jasnych w Byku porusza się w kierunku wschodnim. Astronom amerykański L. Boss (Convergence of moving cluster in Taurus. Astr. Journ. № 604, tom 26, rok 1908) zebrał obfity materiał o ruchach własnych gwiazd; na podstawie tego materiału Boss zbadał dosyć dokładnie ruchy gwiazd w Byku i doszedł do ciekawych wniosków. Boss zbadał 39 gwiazd od 3 do 7 wielkości, które na niebie zajmują obszar, o średnicy około  $15^\circ$ . Grupa ta obejmuje część gwiazd w Hyadach, jak:  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\alpha$ ,  $\epsilon$ ,  $\Theta_1$ ,  $\Theta_2$ ,  $\rho$  i  $\sigma_2$ ; wszystkie te gwiazdy tworzą charakterystyczną, okrągłą gromadę. Ruch własny gwiazd wynoszący od  $9'$  do  $15''$  w ciągu stulecia; wszystkie poruszają się ku pewnemu punktowi nieba, położonemu tuż

około  $\alpha$  Oryona, w odległości  $27^\circ$  od środka tej grupy. Dalsze badania Bossa wykazały, że gwiazdy poruszają się równolegle i prawie z jednakową szybkością, i obecnie oddalają się od nas. Zapomocą pomiarów spektrograficznych znaleziono, że średnia szybkość gwiazd w przestrzeni wynosi  $45,6$  km na sekundę. Zakładając, że szybkość i kierunek tych gwiazd pozostają niezmiennione w ciągu znacznych okresów czasu, otrzymamy, że najbliżej nas ta grupa była przed 80 000 lat; wtedy paralaksa roczna środka tej grupy wynosiła  $0'',05$ , a odległość — 65 lat światła; obecnie paralaksa środka grupy wynosi  $0'',025$ , co odpowiada odległości 130 l. św. Z biegiem czasu, z powodu oddalania się od nas, grupa stawać się będzie coraz ciaśniejsza i za jakieś 65 000 000 lat przyjmie wygląd okrągłej gromady, złożonej z gwiazd od 9 do 12 wielkości, o średnicy około  $20'$ . Rozmiary rzeczywiste tej rozległej grupy są ogromne; nie jest niemożliwe, że odległości pomiędzy gwiazdami tej grupy są takiego rzędu, jak odległość naszego słońca od najbliższej gwiazdy. Prócz gwiazd wymienionych, do grupy zaliczyć można jeszcze około 50 gwiazd 6 — 7 wielkości, ale ich ruchy są niedostatecznie poznane.

M. B.

**Pomiary siły ciężkości.** Dzięki udoskonalonym przyrządom wahadłowym pomiary wielkości przyspieszenia siły ciężkości ( $g$ ), osiągnęły w latach ostatnich niezwykle stopień ścisłości. Widać to ze sprawozdań ostatniej konferencji międzynarodowej nad pomiarami ziemi w Londynie. Ustanowiono bezwzględną wartość  $g$  dla sali wahadłowej w Instytucie Geodezyjnym w Poczdamie:  $\varphi = 52^\circ 22,9'$ ,  $\pi = 13^\circ 4,1'$  na wsch. od Gr.,  $H = 87$  m:  $g = 981, 274 \pm 0,003$  mm. Ścisłość pomiarów względnych  $g$  z pomocą przyrządów wahadłowych wzmogła się w ostatnich latach o tyle, że obecnie różnice tej wartości dla dwu miejscowości mogą być otrzymane w granicach błędu  $\pm \frac{1}{100}$  mm, gdy niedawno jeszcze granice  $\pm 0,1$  do  $\pm 0,2$  uważane były za rezultat bardzo dobry. Przytoczona przez sprawozdawcę sieć główna obejmuje 19 stacyj, z których 13 przypada na Europę, 5 na Azję, 1 na Amerykę północną; granice błędu w żadnym razie nie przekraczają  $\pm 0,02$ . Sieć pomiarów względnych  $g$  z pomocą przyrządów wahadłowych do roku 1909 objęła 2819 punktów na kuli ziemskiej.

C. L.

Peterm. Mitt.

**Pomiary promieniowania przenikliwego z balonu.** Wiadomo, że powietrze atmosferyczne

ryczne jest do pewnego stopnia przewodnikiem elektryczności, czyli jest jonizowane. Jonizację swą powietrze zawdzięcza — według dzisiejszych poglądów — przede wszystkim obecności substancyj promieniotwórczych w atmosferze i skorupie ziemskiej. Substancje promieniotwórcze wysyłają 3 rodzaje promieni o różnej przenikliwości: doniosłość promieni  $\alpha$  jest rzędu kilku *cm*, promienie  $\beta$  dają się jeszcze wykazać w odległości kilku metrów od źródła promieniowania, najbardziej zaś przenikliwe są promienie  $\gamma$ , bo te po przebieżeniu kilkudziesięciu metrów w powietrzu nie tracą jeszcze całkowicie swej energii. Pod mianem „przenikliwych promieni“ rozumie się zazwyczaj owe ostatnie. Posiadamy metody do oddzielnych pomiarów jonizacji, wywołanej przez promienie różnej przenikliwości. Otóż jest rzeczą zrozumiałą, że jeśli mierzymy intensywność promieni przenikliwych tuż nad powierzchnią ziemską, to do owej intensywności promieni przenikliwych przyczyniają się w znacznej mierze substancje promieniotwórcze zawarte w skorupie ziemskiej. Jeśli promieniowanie przenikliwe pochodzi jedynie z substancyj promieniotwórczych w atmosferze i ziemi, to należałoby się spodziewać, że w wysokości kilkuset metrów ponad powierzchnią ziemską promieniowanie przenikliwe będzie słabsze, boć tak daleko działanie substancyj zawartych w skorupie ziemskiej sięgać nie może; w wysokości kilkuset metrów ponad ziemią promieniowanie przenikliwe miałyby jedynie odpowiadać zawartości substancyj promieniotwórczych w owych warstwach atmosfery. Aby te wnioski sprawdzić, p. Hess przedsięwziął dwa wzloty balonem i mierzył podczas nich w wysokości 200 — 500 *m* ponad powierzchnią ziemską promieniowanie przenikliwe. Rezultat był zupełnie nieoczekiwany. O słabnięciu promieniowania przenikliwego z wzniesieniem ponad powierzchnię ziemską mowy niema. Promieniowanie przenikliwe zdaje się nawet z wysokością nieco wzrastać, naogół jednak pozostaje mniej więcej takie samo jak na powierzchni ziemi. Prócz substancyj promieniotwórczych zawartych w skorupie ziemskiej i atmosferze musi więc istnieć inne jeszcze źródło promieniowania przenikliwego.

Dr. J. S.

(Mitteilungen d. Inst. f. Radiumforschung in Wien.)

**Ładunek elektryczny deszczu.** Baldit przeprowadził badania nad ładunkami elektrycznymi deszczu, i wykonał około 12 000 bardzo szybkich spostrzeżeń. Jak tylko deszcz zaczął padać, Baldit zamyka się w szopie, w której ustawiony jest elektro-

metr kwadrantowy. Nad szopą umieszczony jest deszczomierz. Baldit stwierdził, że krople deszczu uzbrojone dodatnio są znacznie liczniejsze, aniżeli uzbrojone odjemnie. W razie burzy ilość jednych i drugich ładunków jest prawie równa. Wreszcie najwyższy ładunek ma znak odjemny.

H. G.

(La Nat.)

## Wiadomości bieżące.

**Trzęsienie ziemi.** W sobotę 25 maja r. b. o godzinie 7 m. 53 po południu według czasu warszawskiego w Sobolówce na Podolu w powiecie Hajsyńskim dało się odczuć dosyć silne trzęsienie ziemi, trwające około 5 sekund. Siedzący przy stole ludzie wykonali dosyć silne ruchy wahadłowe, szyby w oknach zabrzmiały, drzwi, belki domu i podłogi zatrzeszczały. Trzęsienie ziemi poprzedziła dosyć silna, pierwsza tej wiosny w Sobolówce, burza z piorunami.

Edmund Znatowicz.

27/V 1912 r.

## Rozmaitości.

**Droga morska do Syberii.** Starania kapitana angielskiego Webstera w celu zaprowadzenia stałej komunikacji okrętowej między portami europejskimi a ujściem rzek syberyjskich Obiu i Jenisseju, zostały przez rząd rossyjski uchylone. Nie zgodzono się również na zniesienie cła od pewnych towarów, których import miałyby wielkie znaczenie dla podniesienia ekonomicznego Syberii. Obawa, ażeby wskutek handlu morskiego nie ucierpiały dochody kolei syberyjskiej, a zatem punkt widzenia ściśle fiskalny — odniósł nowe zwycięstwo nad usiłowaniami utworzenia Syberii dla kolonizacji. Z drugiej strony rząd rossyjski czyni usiłowania, ażeby ułatwić drogę morską od cieśniny Behringa do ujścia rzeki Kołymy, gdyż nie wchodzi tutaj w grę kolej syberyjska. Kapitan floty ochotniczej Grünfeld wyruszył z Jakucka do Kołymska Dolnego w celu zbadania i zdjęcia ujścia rzeki, ażeby w przy-

szłości statki, przybywające od cieśniny Behringa, mogły dojeżdżać aż do Kołymska Górnego. Z drugiej strony geolog Tołmaczew projektuje wytknąć farwater od ujścia Kołymy do Leny i zrobić zdjęcie delty leńskiej, ażeby okręty z Oceanu Spokojnego mogły docierać aż tutaj. Z powyższego wynika, że gdy przeprowadzenie komunikacji

wodnej z Syberją Wschodnią cieszy się poparciem ze strony rządu, to Syberya Zachodnia, mimo większego zaludnienia, nie może liczyć na zdobycie tańszej drogi dla wywozu swoich wytworów, zboża, masła i kruszców.

C. Ł.

Peterm. Mitt. 1912.

## SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 11 do 20 maja 1912 r.

(Wiadomość Stacji Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciężkość 700 mm +			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
11	47,2	48,5	51,3	8,6	15,1	11,4	15,4	7,1	NW <sub>4</sub>	NW <sub>3</sub>	NW <sub>2</sub>	9	8	5	1,2	● 10 a. ● p.
12	49,9	45,9	44,1	10,5	17,1	20,6	<b>23,6</b>	8,4	SW <sub>3</sub>	S <sub>10</sub>	W <sub>4</sub>	9	10	9	<b>2,1</b>	● 7 <sup>20</sup> a. ● T 8 <sup>20</sup> p.
13	<b>39,0</b>	42,2	44,4	16,3	12,3	10,4	20,6	10,3	SW <sub>8</sub>	SW <sub>9</sub>	NW <sub>20</sub>	8	8	10	—	
14	45,3	46,5	47,0	7,8	11,8	11,3	13,4	<b>5,7</b>	SW <sub>12</sub>	W <sub>17</sub>	W <sub>6</sub>	10	9	6	—	
15	46,5	45,1	45,9	8,1	15,1	11,6	16,9	6,9	SW <sub>5</sub>	W <sub>6</sub>	N <sub>4</sub>	4	7	6	—	
16	44,9	43,9	43,9	9,9	14,4	13,3	15,3	6,0	NE <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	E <sub>1</sub>	⊙5	⊙8	6	—	
17	44,3	44,2	45,0	11,9	16,4	13,0	17,4	10,5	NE <sub>1</sub>	NE <sub>3</sub>	W <sub>5</sub>	9	8	8	—	
18	45,4	46,1	49,4	12,3	17,6	13,0	18,4	9,0	NW <sub>2</sub>	N <sub>4</sub>	NW <sub>5</sub>	7	⊙6	9	—	
19	51,6	51,9	52,2	11,4	15,2	14,9	17,0	8,5	N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	NW <sub>3</sub>	⊙7	6	8	—	
20	<b>52,3</b>	51,7	50,7	12,1	17,2	15,4	18,5	9,1	W <sub>3</sub>	NW <sub>3</sub>	0 <sub>0</sub>	⊙7	8	4≡	—	
Średnie	46,6	46,6	47,4	10,9	15,2	13,5	17,7	8,2	4,3	6,1	5,0	7,5	7,8	7,1	—	

Stan średni barometru za dekadę  $\frac{1}{3}$  (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 746,9 mm  
 Temperatura średnia za dekadę:  $\frac{1}{4}$  (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 13,03 Cels.  
 Suma opadu za dekadę: = 3,3 mm

TREŚĆ NUMERU. Na dwuset-pięćdziesięcio-lecie Uniwersytetu lwowskiego. — Kilka uwag o psychologii typów matematycznych, przez Stefana Błachowskiego. — O dziedziczeniu sztucznie wywołanych zmian w ubarwieniu, przez Laure Kaufmanównę. — H. Vigneron. Przekształcanie się ciał promieniotwórczych, tłum. H. G. — Czy stawki wiejskie są szkodliwe dla zdrowia mieszkańców okolicznych, przez d-ra F. W. — Kalendarzyk astronomiczny na czerwiec r. b., przez T. B. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, S-tokrzyska № 11. Telefonu 195-52.